藥用植物多醣體之簡介

羅惠齡、劉新裕
行政院農業委員會農業試驗所

一、前言

由最近許多研究顯示，來自穀豆類、種籽類、各式蔬果及茶葉所萃取之天然非營養素及營養素成分具有多重生理功效，統稱之為植物類化學物質(phytochemicals)，經試驗證實其具有抗氧化、抑制癌症、降低血脂質及預防心血管疾病等功效[10]。以中草藥黃耆為例，其植物體中有效抗氧成分即植物類化學物質就包含有皂甘類、總黃酮及多醣類。

二、多醣的種類

醣類是生物體主要成分之一，提供膳食中約80 %的熱能來源。其構成主要元素為碳、氫、氧三者，故稱為碳水化合物(carbohydrates)。醣類化合物可分為單糖 (monosaccharides)、寡醣(oligosaccharides)及多醣(polysaccharides)三大類。單糖又分為：(1)五碳糖：阿拉伯糖(arabinose)、木糖 (xylose)、核糖 (ribose)及(2)六碳糖：果糖 (fructose)、葡萄糖(glucose)、半乳糖 (galactose)、甘露糖 (mannose)、山梨糖 (sorbose)。寡醣又分為：(1)雙醣 (disaccharides)：乳糖 (lactose)、麥芽糖 (maltose)、蔗糖 (sucrose)、 (2)三醣(trisaccharides)：棉子糖 (raffinose)及(3)四醣(tetrasaccharides)：水蘇糖(stachyose)。多醣是由眾多單醣分子所組成的化合物，包括有同元多醣(homopolysaccharides)及異元多醣(heteropolysaccharides)兩種。同元多醣是僅有一種單醣分子連結而成之聚醣物，種類如下：聚戊醣 (pentosans)、聚木醣 (xylan)、聚葡萄醣 (glucosans) 、纖維素(cellulose)、肝醣 (glycogen)、聚果醣 (fructosan)；異元多醣是由兩種或兩種以上的單糖分子連結而成之聚醣物，種類：多醣膠質 (gums)及果膠質 (pectins)[8]。

多醣類化合物是高分子量之聚合物，聚合度在100到1,000之間，依其所含之單糖及結合情形而有α與β兩種形式，結合位置有1→2，1→3，1→4，1→6等情形。國際命名法為在單糖之語尾-ose以-an代替，例：聚甘露醣(mannan)等。

植物多醣是許多天然藥物中的有效成分，具有顯著生理活性，包括(1)抗腫瘤：如蘆薈、香菇、當歸、巴西蘑菇等多醣。(2)抗病毒：如黃耆、沙棘等多醣。(3)抗炎症：如人參、大黃等多醣。(4)降血醣：如南瓜、黃耆、靈芝、山藥、薏苡仁等多醣。(5)降血脂：如南瓜、孔石純、紫菜、決明子等多醣。(6)抑菌作用：如魚腥草等多醣。(7)提高機體免疫能力：如枸杞、蛹蟲草、柴胡、防風等多醣。(8)清除自由基的作用：如蓮子、蘆薈、平菇、黑豆等多醣。(9)其他作用：如降膽固醇、抗凝血、抗衰老等[13]。

近年來自由基之危害已被醫學界認定，顯示自由基(free radical)與人類許多疾病的發展有關，包括人體老化、心血管疾病或癌症等[11]。自由基是人體代謝產物之一，本身是一種不成對的電子，處於一種不穩定的狀態，當自由基的生成超過細胞內抗氧化機制的防禦能力時，就會造成氧化壓力(oxidative stress) [5]。氧化壓力是指抗氧化系統與氧化傷害無法達到平衡而對生物體造成傷害的現象，最後可能會引起DNA、蛋白質與脂質的氧化傷害[14]，進一步造成老化、疾病和癌症的產生。雖然自由基在人體中造成傷害的現象，但是一般生物也具有對抗自由基的抗氧化機制，包括有酵素及非酵素兩大類[15]，一為酵素系統，如超氧歧化酶(superoxide-dismutase)、觸酶(catalase)、穀胱甘肽還原酶(glutathione reductase)、過氧化酶(peroxidase)等；另一為非酵素之抗氧化物：類黃酮(flavonoids)、多元酚

(Polyphenols)、單寧(tannin)、麩胱甘肽(glutathione)、抗壞血酸(ascorbate)、 α -生育醇(α-tocopherol)、生物鹼(alkaloids)、葉綠素 (chlorophyll)、 氨基酸(amino acid)、類胡蘿蔔素 (carotenoids)、礦物元素 (minerals)及多醣體 (polysaccharides)等。

三、多醣的提取及分析方法簡介

(一)影響多醣含量差異的因素包括有作物品種、作物部位、產地、採收季節、儲存方法、期限及提取方法等。彭等人進行不同品種南瓜的南瓜多醣提取率測定，試驗結果發現不同產地來源及不同品種都會影響南瓜多醣提取率[9]。以下介紹幾種較靈敏、方便、準確檢測植物中多醣含量的測定方法，常用的多醣提取方法有超聲波(Process ultrasonic)提取法、水提醇沉法、超濾法。

(1)超聲波提取法

超聲波在媒質中傳播，可使媒質質點在其傳播空間內進入振動狀態，強化溶質擴散、傳質等超聲波特質。當大能量的超聲波作用於提取介質，在振動於稀疏狀態時，介質被撕裂成許多小空穴，空化中產生極大壓力造成被破碎物細胞壁及整個生物體破裂，而且整個破裂過程瞬間完成，同時超聲波產生振動作用加強細胞內物質釋放、擴散及溶解生物活性不減，提高破碎速度及提取效率，可極大地提高萃取效率[12]。

(2)水提醇沉法

本法測定的原理是利用多醣易溶於熱水、不溶於80 %乙醇的性質， 先用熱水提取多醣類成分，再加入80 %乙醇離心得到多醣沉澱，除去單糖、低聚醣及其他干擾性成分，提取的多醣製成水溶液[1]。

(3)超濾法

以分子膜孔徑特徵進行分離，根據液體中分子大小和形狀，以膜爲過濾介質，依靠一定壓力與流速，通過膜篩作用，在分子水平上進行分離，大分子雜質被截留，小分子的特質透過，超濾的膜孔徑以分子量爲單位。

(二)多醣分析方法包括有1.分光光度法：苯酚-硫酸法 2.色譜分析：(1)高效液相色譜法 (HPLC)、(2)薄層色譜法 (TLC)、(3)氣相色譜法 (GC)、(4)離子交換色譜法。

1.分光光度法：苯酚-硫酸法

提取的多醣製成水溶液，多醣在硫酸的作用下，先水解成單糖分子，迅速脫水生成醣醛衍生物，與苯酚作用生成有色化合物，用分光光度計測定多醣含量。苯酚- 硫酸法優點有顏色穩定、靈敏度高、重現性好，不受蛋白質干擾、可用於粗多醣含量測定[1]

2.色譜分析：

(1)高效液相色譜法 (HPLC)

具有分離效果、準確性好，分析速度快及儀器自動化程度高的優點 ，適合用於揮發性低、熱穩定性差、分子量大及離子型化合物的分析。

(2)薄層色譜法 (TLC)

具有操作簡便快速，分析成本低，分析時間較長的優點，但分析結果重現性較差，通常利用Rf進行定性，利用斑點大小進行定量。

(3)氣相色譜法 (GC)

以適當的固定相做成的柱管內，利用氣體 (載氣) 作爲移動相，試樣 (氣體、液體或固體) 在氣體狀態下展開，色譜柱內分離各種成分，先後進入檢測器，記錄色譜譜圖。

(4)離子交換色譜法。

利用被分離物質在離子交換樹脂上的離子交換勢不同而使組分分離，常用的有不同強度的陽、陰離子交換樹脂，流動相一般爲水或含有有機溶劑的緩衝液。

四、中草藥多醣含量之簡介

經許多研究結果證實，中草藥的有效成分多醣具有許多生理和藥理活性，例如：張等人進行靈芝、香菇、黃耆及枸杞中多醣含量測定，試驗結果發現四種作物中以香菇多醣含量最高爲37.9%，其次爲黃耆多醣含量爲19.4 %， 而香菇多醣有抗腫瘤作用，黃耆多醣有雙向調節血醣作用，靈芝多醣有降血醣及抗衰老作用，枸杞多醣能提高機體免疫能力，因此在日常飲食中我們可以多吃這些食物[6]。李等人進行黃耆不同提取工藝多醣含量的比較，以超濾法和水煮醇沉法提取黃耆多醣含量。結果發現超濾法較水煮醇沉法黃耆多醣含量高出20%[4]。彭等人進行不同品種南瓜的南瓜多醣提取率測定，試驗結果發現南瓜多醣是預防醣尿病的活性成分，它直接參與了降血醣、降血脂等有關活動。用水提醇沉的方法提取南瓜多醣，具有收率高、純度高的優點[9]。趙等人以阿克蘇黃耆爲材料進行多醣成分的分析，阿克蘇黃耆多醣經檢定爲葡聚醣，含量僅2.28%，顯著低於蒙古黃耆中多醣含量。黃耆多醣具有抗病毒及增強免疫力作用，值得進一步利用[10]。張等人以龍眼參爲材料進行多醣的含量測定，結果發現龍眼參中多醣平均含量爲0.24%，龍眼參其主要活性成分爲多醣，龍眼參多醣具有許多生理活性，包括提高大腦供氧量，促進生長發育及提高化療後損傷或低下的免疫功能[7]。李等人進行新疆黨參總黃酮和多醣的含量測定，試驗結果新疆黨參中多醣含量爲54.35%，遠高於總黃酮含量之0.22%。黨參含中有多醣、總黃酮、皂甘、生物鹼、揮發油等成分，可用於治療體虛無力、胃下垂、風濕性心臟病等[2]。李等人以黃精爲材料，進行不同品種、不同部位黃精中多醣含量測定。試驗結果得知湯山黃精與滇黃精根莖中多醣含量接近，而黃精根莖部位多醣含量高於鬚根部位，可能原因爲根莖部位木質部比例高，含醣量亦高，而鬚根皮部比例高，含醣量較低[3]。

五、結語

植物多醣是許多天然藥物中有效成分，具有顯著生理活性，包括有抗腫瘤、抗病毒、抗炎症、降血醣、降血脂、抑菌、提高機體免疫能力、清除自由基、降膽固醇、抗凝血及抗衰老等作用。本文介紹幾種較靈敏、方便、準確檢測植物中多醣含量的測定方法，常用的多醣提取方法有超聲波提取法、水提醇沉法、超濾法；多醣分析方法有分光光度法及色譜分析法。現今人們健康意識抬頭，在日常膳食中應多補充含有多醣之食品，才能讓我們生活的更健康、快樂。

六、參考文獻

1. 石娟、王利、王云霞。2002。中華靈芝寶中多醣的含量測定。中成藥 24(5)：388-389。。
2. 李艷、藍節、孫萍、劉霞、謝建新。2004。新疆黨參總黃酮和多醣的含量測定。中草藥 35 (2)：214-216。
3. 李遐方、費建紅、王曙東。2002。黃精根莖及鬚根中多醣含量的比較。中成藥 24(5)：394-395。。
4. 李樹珍、趙紅霞、白節國。1995。黃耆不同提取工藝多醣含量的比較。中草藥 26(8)：408-410。
5. 施益民、呂峰洲。1987。自由基與各種疾病。當代醫學 16：399-407。
6. 張立、馬瓊、何永利、張朋濤。2004。靈芝、香菇、黃耆、枸杞提取物中多醣含量測定。中草藥 35(2)：167-168。

7. 張靖賢、孔曉龍、蔣傳哲。2002。龍眼參中多醣的含量測定。中國現代應用藥學雜誌 19(2)：108-109。
8. 張爲憲、李敏雄、呂政義、張永和、陳昭雄、孫璐西、陳怡宏、張基郁、顏國欽、林志城、林慶文。1973。食品化學。國立編譯館 第28-69頁。
9. 彭紅、黃小茉、歐陽友生、謝小保、陳儀本。2002。南瓜多醣的提取工藝及其降醣作用的研究。食品科學 23(8)：260-262。
10. 趙文、黃亞東、任永風、許華、鄭青。2004。阿克蘇黃耆多醣成分的分析。中草藥 35(3)：271-273。
11. 趙文婉、張珍田、周淑姿。2002。淺談植物類化學物質對抗自由基之機制。食品工業月刊 34(2)：49-59。
12. 趙兵、王玉春、歐陽藩、伍志春。1999。超聲波在植物提取中的應用。中草藥 30(9)：附1-3。
13. 劉金榮、江發壽、但建明、王航宇、趙文斌。2002。獨尾草多醣的超聲波提取及含量測定。中草藥 30(4)：322-323。
14. Burdon, R. H. and Rich-Evans, C. 1989. Free radicals and the regulation of mammalian cell proliferation. Free Rad. Res. Commun. 6:345-358。
15. Dzlezak, J. D. 1986. Antioxidant : the ultimate answer to oxidation. Food Technol. 50:73-81。